



PROJEKTOWANIE, PRZYGOTOWANIE I PROWADZENIE INWESTYCJI BUDOWLANYCH  
39-200 Dębica, ul. Prof. Gawrysia 6, tel/fax: 014 676 30 95, biuro@sowaprojekt.pl

---

## PROJEKT WYKONAWCZY

**„PROJEKT WYKONAWCZY BUDOWY SALI GIMNASTYCZNEJ  
POŁĄCZONEJ KOMUNIKACYJNIE Z BUDYNKIEM SZKOŁY WRAZ Z  
NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I INSTALACJAMI:  
WODY, KANALIZACJI SANITARNEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, GAZU,  
WENTYLACJI MECHANICZNEJ, ELEKTRYCZNEJ,  
SŁABOPRĄDOWEJ I ODGROMOWEJ ORAZ POWIERZCHNIAMI  
UTWARDZONYMI PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ nr 8”**

INWESTOR: **GMINA MIASTA DĘBICA  
UL. RATUSZOWA 2  
39-200 DĘBICA**

ADRES INWESTYCJI: **Dębica, dz. nr ewid. 356 obr. 6 , 180301\_1 Dębica  
ul. Wielopolska**

KATEGORIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH: IV i XV

**PROJEKTOWAŁ:**

**BRANŻA: ELEKTRYCZNA**  
mgr inż. Tomasz Piękoś  
upr. proj. nr PDK/0144/PWOE/04

**SPRAWDZIŁ:**

**BRANŻA: ELEKTRYCZNA**  
mgr inż. Władysław Branas  
upr. proj. nr PDK/0161/POOE/05

DATA OPRACOWANIA:

Maj 2018 r.

---

---

## 2. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

### 1. STRONA TYTUŁOWA

### 2. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

### 3. WSTĘP

- 3.1. Przedmiot opracowania
- 3.2. Zakres opracowania
- 3.3. Projekty związane

### 4. OPIS TECHNICZNY

- 4.1. Zasilanie elektroenergetyczne
- 4.2. Pożarowy wyłącznik prądu
- 4.3. Wewnętrzne linie zasilające
- 4.4. Trasy kablowe
- 4.5. Rozdzielnie
- 4.6. Instalacja oświetleniowa
- 4.7. Instalacja siłowa
- 4.8. Instalacja dzwonekowa
- 4.9. Instalacja okablowania strukturalnego
- 4.10. Instalacja radiowęzłowa
- 4.11. Instalacja przyzywowa
- 4.12. Instalacja monitoringu wizyjnego
- 4.13. Instalacja odgromowa i uziemiająca
- 4.14. Instalacja połączeń wyrównawczych
- 4.15. Ochrona przeciwpożarowa
- 4.16. Ochrona instalacji
- 4.17. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym
- 4.18. Pomiary i uruchomienia
- 4.19. Postanowienia ogólne.

### 5. OBLICZENIA

- 5.1. Bilans mocy
- 5.2. Dobór wewnętrznych linii zasilających

### 6. RYSUNKI

| Lp. | Nr rysunku | Przedmiot rysunku                               |
|-----|------------|---|
| 1.  | E-L1       | Legenda symboli i oznaczeń                      |
| 2.  | E-S1       | Schemat układu zasilania                        |
| 3.  | E-S2       | Schemat i elewacja tablicy złączowej TZ         |
| 4.  | E-S3       | Schemat i elewacja rozdzielni RG                |
| 5.  | E-S4       | Schemat i elewacja rozdzielni RK                |
| 6.  | E-S5       | Schemat instalacji monitoringu oprav awaryjnych |
| 7.  | E-S6       | Schemat instalacji dzwonekowej                  |

---

---

|     |       |   |
|-----|-------|---|
| 8.  | E-S7  | Schemat instalacji przyzywowej w wc dla niepełnosprawnych |
| 9.  | E-S8  | Schemat instalacji okablowania strukturalnego             |
| 10. | E-S9  | Schemat instalacji radiowęzłowej                          |
| 11. | E-S10 | Schemat instalacji monitoringu wizyjnego                  |
| 12. | E-S11 | Schemat i elewacja tablicy złączowej TZN                  |
| 13. | E-P1  | Plan wlv i tras kablowych – rzut parteru                  |
| 14. | E-P2  | Plan instalacji oświetleniowej – rzut parteru             |
| 15. | E-P3  | Plan instalacji siłowej – rzut parteru                    |
| 16. | E-P4  | Plan instalacji uziemiającej – rzut fundamentów           |
| 17. | E-P5  | Plan instalacji teletechnicznych – rzut parteru           |
| 18. | E-P6  | Plan instalacji odgromowej – rzut dachu                   |
| 19. | E-P7  | Plan instalacji elektrycznej – rzut parteru               |
| 20. | E-P8  | Plan instalacji elektrycznej – rzut dachu                 |

---

---

### 3. WSTĘP

#### 3.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej nr 8 w Dębicy ul. Wielopolska.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczno-budowlany
- projekty branżowe
- obowiązujące normy i przepisy.

#### 3.2. Zakres opracowania

Poniższy projekt swoim zakresem obejmuje:

- zasilanie energetyczne
- rozdzielnie główną RG
- wewnętrzne linie zasilające
- rozdzielnie oddziałowe
- wewnętrzne instalacje elektryczne:
  - oświetlenia ogólnego
  - oświetlenia awaryjnego
  - oświetlenia ewakuacyjno-kierunkowego
  - oświetlenia zewnętrznego
  - zasilania gniazd wtyczkowych 1-f i 3-f
  - zasilania urządzeń technicznych
  - dzwonkową
- wewnętrzne instalacje teletechniczne
  - okablowania strukturalnego
  - radiowęzłową
  - przyzywową
  - monitoringu wizyjnego
- instalacje połączeń wyrównawczych
- instalacje uziemiającą
- instalacje odgromową.

#### 3.3. Projekty związane

- Projekt zagospodarowania terenu
  - Projekt architektoniczno-budowlany
  - Projekty branżowe instalacyjne.
-

---

## 4. OPIS TECHNICZNY

### 4.1. Zasilanie elektroenergetyczne

Budynek sali gimnastycznej projektuje się zasilć z istniejącej sieci elektroenergetycznej nN 0,4kV wg warunków przyłączenia określonych przez zakład energetyczny TAURON DYSTRYBUCJA. Z tablicy zestawu złączowo-pomiarowego ZZP będącego granicą stron, ułożyć linię kablową typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> 0,6/1kV do tablicy złączowej TZ sali gimnastycznej składającej się z złącza kablowego ZK-1 i pożarowego wyłącznika prądu PWP. Tablicę złącza kablowego ZK-1 w wykonaniu skrzynkowym w II kl. izolacji o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP44, instalować wewnątrz na ścianie elewacyjnej budynku w pobliżu wejścia głównego.

W istniejącej części budynku szkoły w związku z koniecznością zasilenia zaworu elektromagnetycznego pierwszeństwa dla instalacji hydrantowej zaprojektowano:

- wymianę istniejącego przyłącza napowietrznego nN typu 4xAl16mm<sup>2</sup> na AsXSn4x35mm<sup>2</sup> 0,6/1kV
- wymianę istniejącego wlv od konsoli do tablicy złącza napowietrznego na kabel typu NHXH4x25mm<sup>2</sup> 0,6/1kV
- wymianę istniejącej tablicy TZ, PWP na tablicę TZN, PWP
- wymianę istniejącego wlv od tablicy TZN, PWP do istniejącej tablicy TL na kabel typu N2XH 5x25mm<sup>2</sup> 0,6/1kV
- przeniesienie istniejącego licznika energii elektrycznej do tablicy TZP
- montaż listwy zaciskowej w miejscu po przeniesionym liczniku energii elektrycznej
- wykonanie uziemienia tablicy TZN, PWP.

### 4.2. Pożarowy wyłącznik prądu

Dla projektowanego budynku sali gimnastycznej zainstalować pożarowy wyłącznik prądu PWP. Tablicę w wykonaniu skrzynkowym w II kl. izolacji o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP44 z przeszklonymi drzwiczkami w obudowie wyglądem zharmonizowanym z złączem kablowym ZK-1. Instalować wewnątrz nad złączem kablowym ZK-1. W tablicy instalować rozłącznik z napędem obrotowym montowanym bezpośrednio na aparacie. Tablicę PWP oznakować.

Dla istniejącego budynku zaprojektowano pożarowy wyłącznik prądu PWP. Tablicę w wykonaniu skrzynkowym w II kl. izolacji o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP44 z przeszklonymi drzwiczkami w obudowie wyglądem zharmonizowanym z tablicą złącza napowietrznego TZN. Instalować wewnątrz nad tablicą złącza napowietrznego TZN. W tablicy instalować rozłącznik z napędem obrotowym montowanym bezpośrednio na aparacie oraz wyłącznik nadprądowy do zabezpieczenia obwodu zasilania zaworu elektromagnetycznego pierwszeństwa dla instalacji hydrantowej. Tablicę PWP oznakować.

### 4.3. Wewnętrzne linie zasilające

Z tablicy pożarowego wyłącznika prądu PWP wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą do rozdzielni głównej RG, przewodem typu N2XH 5x25mm<sup>2</sup> 0,6/1kV ułożonym w rurze ochronnej  $\varnothing$ 75mm pod posadzką.

Wewnętrzne linie zasilające od rozdzielni głównej RG do projektowanych rozdzielni kotłowni RK, szafy zasilająco-sterującej centralą wentylacyjną SZS-CW, agregatu chłodniczego AGCH wykonać przewodami typu N2XH 0,6/1kV o przekrojach według rysunków schematów. Przewody układać w korytach kablowych, rurach ułożonych pod posadzką, n/t.

### 4.4. Trasy kablowe

W budynku sali gimnastycznej i zaplecza projektuje się odpowiednie trasy kablowe do ułożenia:

- instalacji elektrycznych;
- instalacji teletechnicznych.

Trasy korytek/kanałów osobno dla każdej instalacji instalować wzdłuż ścian i sufitów tam gdzie jest to wymagane.

Do prowadzenia instalacji istniejących częściach budynku projektuje się kanały instalacyjne z tworzywa sztucznego bezhalogenowego.

---

---

#### 4.5. Rozdzielnie

Dla budynku projektuje się rozdzielnię główną RG - 3x0,23/0,4kV w wykonaniu skrzynkowym w obudowie z blachy stalowej lakierowanej oraz tworzywa sztucznego, instalowanej wewnątrz w II klasie izolacji o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP30 o stopniu ochrony przed uderzeniami mechanicznymi IK09. Rozdzielnia o parametrach elektrycznych, napięcie znamionowe izolacji 1000V, prąd znamionowy do 355A, częstotliwość 50Hz.

Rozdzielnica główna będzie wyposażona w:

- rozłącznik główny;
- okablowanie wewnętrzne w systemie TN-S;
- ochronniki przeciwprzepięciowe;
- sygnalizację obecności napięcia;
- zabezpieczenia, rozłączniki bezpiecznikowe;
- zabezpieczenia, wyłączniki nadmiarowo-prądowe;
- zabezpieczenia, wyłączniki różnicowo-prądowe;
- aparaty sterujące i wykonawcze.

Rozdzielnia zostanie dostarczona kompletna wraz z wyposażeniem w zestawy zabezpieczeń, maskownic, dławicami uszczelniającymi wszystkie kable i przewody do niej wprowadzane itp. Połączenia w rozdzielnicy wykonać przewodami o odpowiednich kolorach i przekrojach. Wprowadzenie i wyprowadzenie kabli i przewodów zasilających i odbiorczych do rozdzielni od dołu i od góry.

Dla kotłowni projektuje się rozdzielnię kotłowni RK.

Rozdzielnia będzie wyposażona w:

- rozłącznik główny;
- okablowanie wewnętrzne w systemie TN-S;
- ochronniki przeciwprzepięciowe;
- sygnalizację obecności napięcia;
- zabezpieczenia, nadmiarowo prądowe oraz różnicowoprądowe;
- aparaty sterujące i wykonawcze.

Rozdzielnia wykonaniu skrzynkowym w obudowie z blachy stalowej lakierowanej oraz tworzywa sztucznego, instalowane naściennie w II klasie izolacji o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP54 o stopniu ochrony przed uderzeniami mechanicznymi IK09. Rozdzielnia o parametrach elektrycznych, napięcie znamionowe izolacji 1000V, prąd znamionowy do 125A, częstotliwość 50Hz, zostaną dostarczone jako kompletne wraz z wyposażeniem w zestawy zabezpieczeń, maskownic, dławicami uszczelniającymi wszystkie kable i przewody do nich wprowadzane itp. Połączenia w rozdzielnicy wykonać przewodami o odpowiednich kolorach i przekrojach.

#### 4.6. Instalacja oświetleniowa

W budynku sali gimnastycznej i zaplecza projektuje się następujące rodzaje oświetlenia:

- ogólne
- awaryjne
- ewakuacyjno-kierunkowe
- zewnętrzne.

Przyjęte poziomy natężenia oświetlenia:

- |                             |         |
|-----------------------------|---------|
| • sale lekcyjne             | - 300lx |
| • pomieszczenia biurowe     | - 300lx |
| • pomieszczenia sanitarne   | - 200lx |
| • pomieszczenia gospodarcze | - 200lx |
| • komunikacja               | - 100lx |
| • sali gimnastycznej        | - 300lx |

Wewnętrzne instalacje oświetleniowe w należy zasiląć z projektowanych rozdzielni.

##### Oświetlenie ogólne

Oświetlenie ogólne dotyczy wszystkich pomieszczeń budynku. Projektuje się oświetlenie z zastosowaniem opraw ze źródłami światła typu LED o wskaźniku oddawania barw Ra 80-100 oraz liczbie oznaczającą

---

---

barwę światła (4000K, 3000K). Oprawy z elektronicznymi układami zasilającymi EVG i EVG DALI z kloszami transparentnymi, opalizowanymi, rastrami aluminiowymi.

Montaż opraw nastropowo, naściennie. Projektuje się indywidualne lub sekcyjne załączanie lamp w poszczególnych pomieszczeniach umożliwiając efektywne i ekonomiczne ich wykorzystanie, poprzez dostosowania natężenia oświetlenia do aktualnych potrzeb i warunków. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie łącznikami 1-biegunowymi, 3-biegunowymi, schodowymi, przyciskami, czujnikami ruchu i łącznikami w systemie DALI. Projektuje się zastosowanie osprzętu p/t i n/t o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP20 i IP44. Łączniki instalować na wysokości 1,2m od poziomu posadzki.

Dla oświetlenia sali gimnastycznej projektuje się oświetlenie ogólne z systemem regulacji natężenia oświetlenia. Oprawy oświetleniowe należy wyposażyć w moduły elektroniczne z sterowaniem DALI.

Dla pomieszczenia sali gimnastycznej i sal lekcyjnych projektuje się funkcje:

- włączenie, regulacja oświetlenia 0-100%
- wyłączenie oświetlenia
- włączenie/wyłączenie 30%
- włączenie/wyłączenie 60%
- włączenie/wyłączenie 50% naprzemiennie

Sterowanie oświetleniem projektuje się przez panel z przyciskami dostarczany z urządzeniami sterującymi

#### **Oświetlenie awaryjne strefy otwartej**

Oświetlenie awaryjne strefy otwartej realizowane jest z wykorzystaniem opraw ze źródłami światła typu LED, wyposażonymi w zasilacze awaryjne z bateriami akumulatorowymi. Projektuje się oprawy do pracy w trybie awaryjnym (oprawy świecą w przypadku braku napięcia zasilającego). Oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażać w moduły awaryjne adresowalne z bateriami o czasie pracy 1h przystosowane do pracy w systemie centralnego monitoringu.

#### **Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne**

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne projektuje się z wykorzystaniem opraw ze źródłami światła typu LED z piktogramami wskazującymi wyjścia ewakuacyjne, kierunek drogi ewakuacji, wyposażonymi w zasilacze awaryjne z bateriami akumulatorowymi. Projektuje się oprawy do pracy w trybie awaryjnym (oprawy świecą w przypadku braku napięcia zasilającego) w korytarzach, nad drzwiami ewakuacyjnymi. Oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażać w moduły awaryjne adresowalne z bateriami o czasie pracy 1h przystosowane do pracy w systemie centralnego monitoringu.

#### **Monitoring instalacji oświetlenia awaryjnego**

Na monitoring instalacji oświetlenia składają się:

- jednostka sterująca
- rozdzielacze sygnału
- adresowalne moduły awaryjne instalowane w oprawach
- magistrala dwuprzewodowa bez polaryzacji.

Funkcje systemu monitoringu:

- automatyczne lub manualne wykrywanie opraw
- automatyczne testowanie i monitoring stanu technicznego opraw awaryjnych
- wykonywanie i przechowywanie raportów na temat pracy systemu
- wczytywanie raportów do komputera PC.

#### **Oświetlenie zewnętrzne**

Oświetlenie zewnętrzne zrealizowane jest oprawami zamontowanymi nad wejściami do budynku, oprawami zamontowanymi na elewacjach budynku. Oświetlenie zewnętrzne sterowane jest ręcznie na rozdzielni głównej RG, automatycznie przez czujnik zmierzchowy mocowany na dachu budynku oraz czujniki ruchu przy wejściach. Tryb pracy instalacji oświetleniowej wybierany jest przełącznikiem w rozdzielni głównej RG.

W budynku instalacje oświetleniowe wykonać przewodami kabelkowymi NHXMH 300/500V o ilościach żył i przekrojach podanych na rysunkach schematów. Przewody układać p/t, w korytkach/kanałach, w rurach układanych n/t, p/t, na konstrukcjach, na uchwytach.

## **4.7. Instalacja siłowa**

---

---

Wewnętrzne instalacje siłowe należy zasilać z projektowanych rozdzielni oddziałowych ogólnych. W budynku projektuje się następujące instalacje siłowe:

- gniazd wtykowych 1-fazowych ogólnych
- gniazd wtykowych 3-fazowych ogólnych
- zasilania centrali wentylacyjnej CW
- zasilania agregatu chłodniczego AGCH
- zasilania urządzeń specjalistycznych elektrycznych i teletechnicznych.

#### **Gniazda wtykowe 1-fazowe 230V ogólne**

W budynku projektuje się instalację gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia. Projektuje się zastosowanie gniazd wtykowych o prądzie znamionowym 16A i napięcie 230V, p/t i n/t o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP20 i IP44 z przesłonami styków. Gniazda instalować na wysokości 1,2m od poziomu posadzki w pomieszczeniach ogólnych, korytarzach, 0,3m od umywalek w pomieszczeniach wc, 1,2m w pomieszczeniach porządkowych, gospodarczych, magazynach, technicznych.

Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi typu NHXMH 3x2,5mm<sup>2</sup> 300/500V. Przewody układać p/t, w korytkach, wciągać do rur pcv układanych p/t i n/t.

#### **Gniazdo wtykowe 3-fazowe 230/400V ogólne**

W budynku w kotłowni projektuje się instalację gniazda wtykowego 230/400V z rozłącznikiem do zasilania urządzeń specjalistycznych i warsztatowych. Projektuje się zastosowanie gniazda wtykowego z rozłącznikiem n/t o prądzie znamionowym 16A i napięcie 230V/400V o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP44. Obwody zasilic z rozdzielni oddziałowej kotłowni RK.

Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi typu NHXMH 5x2,5mm<sup>2</sup> 300/500V. Przewody układać w korytkach, wciągać do rur układanych n/t.

#### **Urządzenia specjalistyczne elektryczne i teletechniczne**

Urządzenia teletechniczne wymagające zasilania energetycznego to:

- szafa budynkowej instalacji radiowęzłowej SBIR
- szafa budynkowego punktu dystrybucyjnego SBPD
- tablica wyników sportowych
- napędy elektryczne koszu do koszykówki
- napęd elektryczny kotary.
- zasilacz instalacji przyzywowej
- piece c.o.
- centralki detekcji gazu
- zawór elektromagnetycznego pierwszeństwa dla instalacji hydrantowej
- żaluzje fasadowe okien.

Do każdego z urządzeń projektuje się wydzielony obwód zasilający z rozdzielni oddziałowej. Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi wg rysunków schematów. Przewody układać p/t, w korytkach, wciągać do rur układanych p/t i n/t.

#### **4.8. Instalacja dzwonekowa**

W budynku sali gimnastycznej i zaplecza projektuje się instalację dla sygnalizacji przerw w szkole, dzwonekami zainstalowanymi w korytarzach. Sterowanie instalacją realizuje się programowanym elektronicznym zegarem cyfrowym zainstalowanym w istniejącej części budynku szkoły. Instalować dzwonki sygnalizacyjne na napięcie ~230V. Projektowaną instalację dzwonekową podłączyć do istniejącej. Instalację wykonać przewodami kabelkowymi typu NHXMH 3x1,5mm<sup>2</sup> 300/500V. Przewody układać p/t, w korytkach z tworzywa sztucznego bezhalogenowego.

#### **4.9. Instalacja okablowania strukturalnego**

W budynku sali gimnastycznej i zaplecza projektuje się wykonanie instalacji okablowania strukturalnego w kat. 6 zapewniającą łączność telefoniczną i obsługę urządzeń komputerowych. Obwody wyprowadzone zostaną z szafy budynkowego punktu dystrybucyjnego SBPD do zestawów gniazdowych zlokalizowanych w wybranych pomieszczeniach budynku. W pomieszczeniach obwody zakończyć gniazdami p/t 2xRJ45 kat. 6 z wyglądem zharmonizowanym z osprzętem elektroinstalacyjnym. Instalację wykonać przewodami typu

---

F/UTP LSOH 4x2x0,5mm kat. 6. Przewody układać w korytkach, kanałach instalacyjnych oraz wciągać do rur układanych p/t i n/t.

Szafa budynkowego punktu dystrybucyjnego SBPD, szafa stojąca 19" 24U z cokołem, drzwi przednie blaszane z szybą z metapleksu z perforacją, osłona tylna blaszana skrócona z maskownicą 3U z 2 przepustami szczotkowymi, osłony boczne blaszane perforowane, dachowy panel wentylacyjny z termostatem, kolor czarny.

Szafę wyposażać w:

- panel porządkujący z przewodnikami kabla 19"/1U
- panel krosowy 19"/1U-24xRJ-45 kat. 6
- półkę stałą 19"/1U
- półkę ruchomą 19"/1U
- listwa zasilającą do montażu poziomego 6x230V.

#### 4.10. Instalacja radiowęzłowa

W budynku sali gimnastycznej i zaplecza projektuje się instalację radiowęzłową do rozsyłania sygnału dźwiękowego do wybranych pomieszczeń.

Budynek podzielono na strefy nagłośnieniowe:

- sala gimnastyczna
- sale lekcyjne, zaplecze.

Projektuje się szafę budynkowej instalacji radiowęzłowej SBIR. Zainstalować szafę stojącą 19" 24U wyposażoną w urządzenia wg projektu wykonawczego. Instalowane urządzenia pozwolą na nadawanie sygnałów dźwiękowych (komunikaty głosowe, tło muzyczne, audycje radiowe) niezależnie, wybranych lub wszystkich projektowanych stref.

Z szafy SBIR z zacisków wyjściowych wzmacniaczy mocy wyprowadzić linie sygnałowe przewodem typu TLgYp 2x2,5mm<sup>2</sup>. Linie sygnałowe zakończyć gniazdami wtykowymi głośnikowymi p/t z wyglądem zharmonizowanym z osprzętem elektroinstalacyjnym. Obok gniazd instalować głośniki w obudowach naściennych (zwykłych, dwukierunkowych, projektorowych) o mocach 12W i 100W na napięcie 100V. Dostosowanie mocy sygnału do akustyki pomieszczenia wykonać przy uruchomieniu instalacji na odczepach transformatorów głośnikowych. Przewody linii sygnałowych układać w korytkach, wciągać do rur układanych p/t i n/t.

| Lp. | Oznaczenie            | Parametry wymagane  |
|-----|-----------------------|---|
| 1.  | SBIR                  | Szafa stojąca 19" 24U z cokołem, drzwi przednie blaszane z szybą z metapleksu z perforacją, osłona tylna blaszana skrócona z maskownicą 3U z 2 przepustami szczotkowymi, osłony boczne blaszane perforowane, dachowy panel wentylacyjny z termostatem, kolor czarny, półka stała, osprzęt   |
| 2.  | SBIR -<br>wyposażenie | Wzmacniacz linii głośnikowej nr 1, 2, 3 <ul style="list-style-type: none"><li>• wzmacniacz końcowy:</li><li>• moc rms 120W,</li><li>• pasmo przenoszenia 50Hz-20kHz,</li><li>• zniekształcenia &lt;1%</li><li>• stosunek sygnał /szum: &gt;90dB</li><li>• wejścia linowe XLR x2</li><li>• wyjścia głośnikowe x2, 8Ohm</li></ul> zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarcie, przegrzaniem, napięciem stałym na wyjściu, opóźnione załączanie głośników, limiter na wyjściu, urządzenie wyposażone w wskaźniki led sygnalizujące stan pracy urządzenia, zasilanie 230VAC, obudowa min. 2U zainstalowana na wsporniku typu rack |
| 3.  | SBIR –<br>wyposażenie | Mikser: <ul style="list-style-type: none"><li>• 3 strefy z kierowaniem wszystkich kanałów wejściowych</li><li>• 6 kanałów wejściowych (4 stereo, 2mikrofonowe)</li><li>• ścieżki mikrofonowe z możliwością krosowania</li></ul>   |

|    |                    |  |
|----|--------------------|--|
|    |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• regulatory poziomu sygnału wejściowego wszystkich kanałów wejściowych</li> <li>• kanały mikrofonowe z 2-punktowym korektorem, funkcją talkover i przełącznikami PAD</li> <li>• kanały wejściowe stereo, przełączane 2x phono/linia i 2x linia/linia</li> <li>• wyjścia strefowe, każde z 3-punktowym korektorem, diodowym wskaźnikiem poziomu i wyjście stereo, regulatory balansu, PFL i przełącznik mono/stereo</li> <li>• pasmo przenoszenia 20Hz-20kHz,</li> <li>• całkowite zniekształcenia harmoniczne (THD): &lt;0,1%</li> <li>• stosunek sygnał /szum: 61dB, nie ważony</li> <li>• wyjścia strefowe na gniazdach XLR i RCA</li> </ul> <p>zasilanie 230VAC, obudowa min. 4U zainstalowana na wsporniku typu rack</p>   |
| 4. | SBIR – wyposażenie | <p>Źródło tła muzycznego:<br/>odtwarzacz CD i SD/USB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obsługiwane płyty: Audio CD, CDR, CDRW</li> <li>• obsługiwane nośniki: karty pamięci SD i pamięci / urządzenia USB (pojemność od 32MB do 32GB)</li> <li>• zakres przenoszonych częstotliwości 20Hz-20kHz</li> <li>• stosunek sygnał /szum: &gt;90dB</li> <li>• całkowite zniekształcenia harmoniczne (THD): &lt;0,05%</li> <li>• poziom wyjściowy: 1,9V, regulowany</li> <li>• impedancja wyjściowa: &lt;1kOhm</li> <li>• wyjścia cyfrowe optyczne i koncentryczne, cinch (RCA), stereo</li> </ul> <p>tuner FM (z RDS) i DAB+</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zakres strojenia: 87,5-108MHz (FM); 174-240MHz (DAB)</li> <li>• zakres przenoszonych częstotliwości 20Hz-15kHz (FM); 20Hz-20kHz (DAB)</li> <li>• całkowite zniekształcenia harmoniczne (THD): &lt;0,15% (FM mono); &lt;0,6% (FM stereo); &lt;0,05% (DAB)</li> <li>• impedancja wejścia antenowego: 50Ohm</li> <li>• czułość typowo -97dBm</li> <li>• wyjścia cinch (RCA), stereo</li> </ul> <p>źródło wyposażone w niezależne regulatory poziomu analogowego sygnału wyjściowego dla odtwarzacza Audio i tunera FM/DAB+, urządzenie pozwalające na obsługę za pomocą przycisków na przednim panelu oraz pilota zdalnego sterowania, zasilanie 230VAC, obudowa min. 1U zainstalowana na wsporniku typu rack.</p> |
| 5. | SBIR – wyposażenie | Magnetofon dwukasetowy   |
| 6. | SBIR – wyposażenie | Korektor graficzny   |
| 7. | SBIR – wyposażenie | <p>Mikrofony z odbiornikiem mikrofonu bezprzewodowego wybierane kanały UHF min. 16, modulacja FM, technologia syntezy PLL, zakres częstotliwości 790-814MHz, pasmo przenoszenia 40Hz-18kHz, wyposażony w panel obsługi z przyciskami do zmiany częstotliwości/kanału, poziomu głośności, blokady zabezpieczającej ustawienia, wyświetlacz LCD z podświetleniem pokazujący parametry pracy urządzenia, złącza XLR, zasilanie 230VAC lub dedykowany zasilacz AC/DC z kablem sieciowym, zasięg do 100m, obudowa do instalacji na półce lub w uchwycie typu rack, mikrofony (2kpl.)</p> <p>bezprzewodowy pasmo przenoszenia 50Hz-16kHz, zasilanie bateryjne, dostarczone z futerałem oraz z uchwytem do mocowania na statywie,</p>   |

|     |                    |   |
|-----|--------------------|---|
|     |                    | podłogowy statyw dla mikrofonów (2kpl.) z regulowaną wysokością 100-200cm, ramie wyciągane z regulacją 60-95cm, rozkładana podstawa z pochłanianiem wstrząsów, kolor czarny |
| 8.  | SBIR – wyposażenie | Listwa, panel zasilająco-filtrujący z gniazdami 8x230V, 1U zainstalowana na wsporniku typu rack   |
| 9.  | SBIR – wyposażenie | Przewody zasilające fabryczne z dostarczonymi urządzeniami  |
| 10. | SBIR - wyposażenie | Przewody sygnałowe do połączenia instalowanych urządzeń   |

#### 4.11. Instalacja przyzywowa

W budynku w pomieszczeniu wc dla niepełnosprawnych, projektuje się instalację przyzywową. Obok wyjścia z pomieszczenia zainstalować przycisk przywoławczo-kasujący. Nad drzwiami na zewnątrz instalować wskaźnik zadziałania pomieszczenia. Przycisk przywoławczy pociągany obok muszki wc. Urządzenia zasilic z systemowego zasilacza. Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi o typach wg wymagań dostawcy urządzeń. Przewody i kable układać w rurach p/t.

#### 4.12. Instalacja monitoringu wizyjnego

W budynku projektuje się instalację monitoringu wizyjnego CCTV. Celem projektowanego systemu jest nadzorowanie wytypowanych obszarów w obiekcie oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie na zewnątrz budynku.

Projektuje się instalację kamer

- wewnętrznych - kolorowa, kopułkowa, w obudowie wandaloodpornej, cyfrowa min. 2Mpix FullHD z obsługą IP, PoE z promiennikiem IR, obiektyw dobrany do wielkości pomieszczeń
- zewnętrznych - kolorowa, dzień/noc, w obudowie wandaloodpornej, przystosowanej do pracy w warunkach atmosferycznych zewnętrznych, IP66 cyfrowa min. 2Mpix FullHD z obsługą IP, PoE z promiennikiem IR, instalowana na wysięgniku z możliwością trójosiowego ustawienia kamery z ochronnikami przepięciowymi.

Kamery wewnętrzne montować do sufitu w wyznaczonych miejscach. W przypadku gdy proponowane miejsce montażu będzie niedostępne – należy je zmienić z uwzględnieniem pola dozoru kamery. Kamery zewnętrzne montować na elewacji, na wysokości uniemożliwiającej bezpośredni kontakt.

Na potrzeby niniejszego systemu przewidziano dedykowaną wyłącznie dla instalacji monitoringu sieć strukturalną. Instalacja będzie składać się z:

- oprzewodowania kamer typu F/UTP LSOH 4x2x0,5mm kat. 6
- panela krosowego 24 portowego kat. 6A z ochronnikami przeciwprzepięciowymi
- przełącznika zarządzalnego 24x port RJ45 10/100Mb z wbudowaną funkcją PoE 15,4W/port, porty RJ45 10/100/1000Mb, sloty SFP 1000Mb, do montażu w szafie 19".
- rejestratora IP, 24 kanałowego, interfejs RJ-45 i wbudowany WEB Serwer, wyjścia wideo HDMI i VGA, 1 wejście i 1 wyjście audio, porty USB, wyposażony w wejścia i wyjścia alarmowe, tryb pracy Pentaplex, kompresję obrazu H.264 wyposażone w dyski twarde HDD Sata III do montażu w szafie 19"
- przełącznika zarządzanego 24x port RJ45 10/100Mb, porty RJ45 10/100/1000Mb, sloty SFP 1000Mb, do montażu w szafie 19".

Urządzenia montować w szafie budynkowej punktu dystrybucyjnego SBPD.

Instalować stację roboczą, komputer klasy PC z oprogramowaniem systemowym i monitoringu, monitorem podglądowy kolorowym LED o przekątnej 27", klawiaturą i myszką do obsługi instalacji.

System będzie zapewniał cyfrowy format nagrywania. Pamięć masowa musi posiadać możliwość rozbudowy i selektywnego nagrywania. Obraz z kamer podlegać będzie archiwizacji przez 14 dni. Zastosowanie rejestratorów cyfrowych zapewni integrację w sobie wszystkich funkcji począwszy od zaawansowanego cyfrowego zapisu obrazu po jednoczesne odtwarzanie zarejestrowanego obrazu. Dodatkowo każdej dołączonej kamerze będzie można nadać określone parametry takie jak częstotliwość odświeżania oraz jakość obrazu w zależności od hierarchizacji zapisu dla obszarów z uwzględnieniem

---

poziomu ryzyka. Zastosowanie kamer kolorowych spełniających przewidziane w projekcie wymagania, w zakresie jakości obrazu, umożliwiać będzie wykorzystanie w przyszłości nagranych obrazów jako materiału dowodowego.

Tory sygnałowe należy prowadzić odrębnymi trasami. Instalację wykonać przewodem typu F/UTP LSOH 4x2x0,5mm kat. 6. Przewody i kable układać w korytkach, wciągać do rur układanych p/t i n/t.

#### **4.13. Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Na dachu budynku należy ułożyć zwody niskie z drutu FeZnΦ8mm na wspornikach dachowych mocowanych do pokrycia dachu, oraz mocować maszty odgromowe chroniące urządzenia znajdujące się na dachu. Zwody pionowe wykonane z drutu FeZnΦ8mm wciągać do rur odgromowych ułożonych p/t. Łączyć z przewodami odprowadzającymi przez złącza probiercze ZP montowane w skrzynkach w podłożu. Wykonać uziom fundamentowy z bednarki FeZn30x4mm. W przypadku zbliżeń lub skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym znajdującym się na trasie przebiegu uziomu fundamentowego, bednarkę układać w rurze typu hdpeΦ50mm. Rezystancja uziemienia winna być niższa niż 10Ω.

Do ochrony centrali wentylacyjnej, wentylatorów dachowych projektuje się montaż masztów odgromowych stalowych ocynkowanych z obciążnikami. Maszty mocować w odległościach izolacyjnych od chronionych urządzeń i łączyć zaciskami śrubowymi, krzyżowymi z przewodami zwodów poziomych.

#### **4.14. Instalacja połączeń wyrównawczych**

W budynku w rozdzielni głównej zainstalować główną szynę wyrównawczą GSW wyposażoną w zaciski dla przewodów 2,5-95mm<sup>2</sup> oraz bednarki. Do szyny należy przyłączyć metalowe elementy wszystkich instalacji (wody, c.o.) i połączyć z uziomem oraz przewodem ochronnym PE. Połączenia wykonać przewodem typu N2XH 1x25mm<sup>2</sup> w izolacji o kolorze żółto-zielonym układanym n/t.

W budynku przewiduje się wykonanie połączeń wyrównawczych miejscowych, łączących metalowe części urządzeń, konstrukcji stalowych, tras korytek kablowych. Połączenia wyrównawcze wykonywać przewodem typu NHXMH 1x4mm<sup>2</sup>, NHXMH 1x6mm<sup>2</sup> układanym n/k. Podłączanie urządzeń, konstrukcji stalowych, tras korytek kablowych wykonywać na zaciskach do tego przewidzianych lub za pomocą elementów połączeniowych np. objemek, zacisków śrubowych, itp.

W pomieszczeniach toalet, umywalni należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, łączące metalowe części umywarek, armatury i wyposażenia. Połączenia wyrównawcze wykonywać przewodem typu NHXMH 1x4mm<sup>2</sup> układanym p/t, łączyć w puszkach p/t w II klasie izolacji i stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP44. Podłączanie umywarek, armatury i wyposażenia wykonywać na zaciskach do tego przewidzianych lub za pomocą elementów połączeniowych np. objemek, zacisków śrubowych, itp.

W budynku do przewodu ochronnego przyłączyć wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych i bolce ochronne gniazd wtykowych.

#### **4.15. Ochrona przeciwpożarowa**

Ochrona przeciwpożarowa w budynku realizowana jest w postaci:

- wyłącznika przeciwpożarowego
- instalacji odgromowej
- instalacji oświetlenia awaryjnego.

#### **4.16. Ochrona instalacji**

Wszystkie instalacje elektryczne budynku zabezpieczone są od skutków przeciążeń i zwarć bezpiecznikami instalacyjnymi lub wyłącznikami instalacyjnymi.

Przewidywane instalacje elektryczne zabezpieczyć są od skutków przepięć pośrednich od wyładowań atmosferycznych i łączeniowych, ochronnikami przeciwprzepięciowymi instalowanymi w rozdzielniach.

W przypadku urządzeń bardziej wrażliwych należy zastosować III<sup>o</sup> ochrony stosując do nich zasilanie za pomocą listew zasilających z ochroną przeciwprzepięciową (dostawa stronie Użytkownika).

#### **4.17. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

---

---

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy stosować warunki gwarantujące samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wykonane zgodnie z obowiązującą normą.

Wszystkie instalacje elektryczne budynku wykonane w układzie sieci TN-S.

#### 4.17. Pomiary i uruchomienia

Po wykonaniu prac budowlano montażowych należy przeprowadzić

- kontrolne pomiary sprawdzające:
  - rozdzielni elektrycznych
  - rezystancji izolacji wewnętrznych linii zasilających
  - rezystancji izolacji obwodów elektrycznych oświetleniowych i siłowych
  - skuteczności ochrony dla gniazd wtykowych 1-fazowych i 3-fazowych
  - skuteczności ochrony zasilanych elektrycznie maszyn i urządzeń
  - rezystancji uziemienia instalacji uziemiającej
  - ciągłości połączeń instalacji odgromowej
  - ciągłości połączeń wyrównawczych
  - torów miedzianych instalacji okablowania strukturalnego
  - kabli i przewodów sygnałowych
- niezbędne uruchomienia i rozruchy:
  - instalacji oświetleniowych
  - maszyn i urządzeń elektrycznych wymagających regulacji
  - instalacji dzwonkowej
  - instalacji radiowęzłowej
  - instalacji monitoringu wizyjnego.

#### 4.18. Postanowienia ogólne

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

## 5. OBLICZENIA

### 5.1. Bilans mocy

| Tablica TZ            |      |             |
|-----------------------|------|-------------|
| <b>I<sub>sz</sub></b> | [A]  | <b>25,8</b> |
| U <sub>n</sub>        | [V]  | 400         |
| cosφ                  |      | 0,94        |
| <b>P<sub>sz</sub></b> | [kW] | <b>16,8</b> |
| k <sub>z</sub>        |      | 0,40        |
| <b>P<sub>i</sub></b>  | [kW] | <b>42,0</b> |

| Rozdzielnia RG        |      |                         |      |
|-----------------------|------|-------------------------|------|
| <b>I<sub>sz</sub></b> | [A]  | <b>25,8</b>             |      |
| U <sub>n</sub>        | [V]  | 400                     |      |
| cosφ                  |      | 0,94                    |      |
| <b>P<sub>sz</sub></b> | [kW] | <b>16,8</b>             |      |
| k <sub>z</sub>        |      | 0,40                    |      |
| <b>P<sub>i</sub></b>  | [kW] | <b>42,0</b>             |      |
| Obwód odb. nr         |      | Rodzaj odbioru          | [kW] |
|                       |      |                         |      |
| R1                    |      | Zasilanie rozdzielni RK | 4,78 |

---

|     |  |      |
|-----|--|------|
| R2  | Zasilanie szafy SZS-CW                           | 2,00 |
| R3  | Zasilanie agregatu chłodniczego                  | 6,30 |
| R4  | Rezerwa  |      |
|     |  |      |
| O1  | Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne                 | 0,10 |
| O2  | Ośw. ogólne, pom. 0.01, 0.03                     | 0,35 |
| O3  | Ośw. ogólne, pom. 0.04, 0.05, 0.06               | 0,21 |
| O4  | Ośw. ogólne, pom. 0.017                          | 0,22 |
| O5  | Ośw. ogólne, pom. 0.016                          | 0,22 |
| O6  | Ośw. ogólne, pom. 0.015                          | 0,22 |
| O7  | Ośw. ogólne, pom. 0.11, 0.12, 0.13, 0.14         | 0,20 |
| O8  | Ośw. ogólne, pom. 0.09, 0.10                     | 0,25 |
| O9  | Ośw. ogólne, pom. 0.09, 0.11                     | 0,25 |
| O10 | Ośw. ogólne, pom. 0.18                           | 0,83 |
| O11 | Ośw. ogólne, pom. 0.18                           | 0,83 |
| O12 | Sterowanie                                       |      |
| O13 | Ośw. zewnętrzne, wejścia do budynku              | 0,07 |
| O14 | Sterowanie                                       |      |
| O15 | Ośw. zewnętrzne, elewacja                        | 0,05 |
| O16 | Ośw. zewnętrzne, elewacja                        | 0,11 |
| O17 | Ośw. zewnętrzne, elewacja                        | 0,08 |
| O18 | Ośw. zewnętrzne, elewacja                        | 0,11 |
| O19 | Rezerwa  |      |
|     |  |      |
| G1  | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.01, 0.03          | 2,10 |
| G2  | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.04, 0.05, 0.06    | 2,00 |
| G3  | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.17                | 1,80 |
| G4  | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.16                | 1,80 |
| G5  | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.15                | 1,80 |
| G6  | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.11, 0.13, 0.14    | 2,00 |
| G7  | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.11                | 1,20 |
| G8  | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.09, 0.10          | 2,00 |
| G9  | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.07, 0.08          | 2,00 |
| G10 | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.18                | 1,50 |
| G11 | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.18                | 1,50 |
| G12 | Rezerwa  |      |
|     |  |      |
| S1  | Zasilanie instalacji przyzywowej, pom. 0.04      | 0,10 |
| S2  | Zasilanie szafy SBIR; pom. 0.09                  | 0,50 |
| S3  | Zasilanie szafy SBPD; pom. 0.09                  | 1,00 |
| S4  | Zasilanie napędu kosza NKK1, pom. 0.18           | 0,40 |
| S5  | Zasilanie napędu kosza NKK2, pom. 0.18           | 0,40 |
| S6  | Zasilanie tablicy wyników; pom. 0.18             | 0,50 |
| S7  | Zasilanie napędu kotary NK1, pom. 0.18           | 0,40 |
| S8  | Monitoring opraw ośw. awaryjnego i ewakuacyjnego | 0,10 |
| S9  | Rezerwa  |      |
| S10 | Wypust zasilania żaluzji fasadowej okna          | 0,84 |
| S11 | Wypust zasilania żaluzji fasadowej okna          | 0,84 |
|     |  |      |

| Rozdzielnia RK |      |            |
|----------------|------|------------|
| <b>Isz</b>     | [A]  | <b>5,1</b> |
| <b>Un</b>      | [V]  | 400        |
| <b>cosφ</b>    |      | 0,94       |
| <b>Psz</b>     | [kW] | <b>3,3</b> |

|               |      |   |      |
|---------------|------|---|------|
| kz            |      | 0,70  |      |
| Pi            | [kW] | 4,8   |      |
| Obwód odb. nr |      | Rodzaj odbioru                              | [kW] |
| O1            |      | Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne            | 0,01 |
| O2            |      | Ośw. ogólne, pom. 0.02                      | 0,07 |
| O3            |      | Rezerwa                                     |      |
| G1            |      | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.20           | 1,50 |
| G2            |      | Gniazda wtykowe ogólne, pom. 0.20           | 2,50 |
| G3            |      | Rezerwa                                     |      |
| S1            |      | Wypust zasilania kotła gazowego KG1         | 0,30 |
| S2            |      | Wypust zasilania kotła gazowego KG2         | 0,30 |
| S3            |      | Wypust zasilania centrali detekcji gazu CDG | 0,10 |
| S4            |      | Rezerwa                                     |      |

## 5.2. Dobór wewnętrznych linii zasilających

| Trasa kabla, przewodu   |                    |             | Tablica TZ -><br>Rozdzielnia RG  | Rozdzielnia RG -><br>Rozdzielnia RK |
|---|--------------------|-------------|--|-------------------------------------|
| Moc zainstalowana   | Pi                 | [kW]        | 42,0   | 4,8                                 |
| Współczynnik jednoczesności   | kz                 | [-]         | 0,40   | 0,70                                |
| Moc szczytowa   | Psz                | [kW]        | 16,8   | 3,3                                 |
| Napięcie znamionowe   | Un                 | [V]         | 400  | 400                                 |
| Współczynnik mocy   | cosφ               | [-]         | 0,94   | 0,94                                |
| Prąd obciążenia   | IB                 | [A]         | 25,8   | 5,1                                 |
| Prąd zabezpieczenia   | In                 | [A]         | 40   | 25                                  |
| Krotność prądu zabezpieczenia   | k2                 | [-]         | 1,6  | 1,6                                 |
| Prąd zadziałania zabezpieczenia   | I2                 | [A]         | 64   | 40                                  |
| Typ kabla   |                    |             | N2XH5x25mm2  | N2XH5x6mm2                          |
| Obciążalność prądowa długotrwała  | Iz                 | [A]         | 68   | 29                                  |
| Typ trasy   | Liczba żył na fazę | [szt.]      | 1  | 1                                   |
|   | Przekrój żyły      | [mm^2]      | 25   | 25                                  |
| Łączny przekrój na fazę   | S                  | [mm^2]      | 25   | 25                                  |
| Konduktancja przewodu   | Y                  | [m/(Ωmm^2)] | 56   | 56                                  |
| Współczynnik poprawkowy   | kg                 | [A]         | 1,00   | 1,00                                |
| Obciążalność prądowa rzeczywista  | Iz'                | [A]         | 68,0   | 29,0                                |
| Długość   | L                  | [m]         | 24   | 36                                  |
| Procentowy spadek napięcia  | ΔU                 | [%]         | 0,19   | 0,06                                |
| Uwagi char. I2<1,45Iz'  |                    |             | 64<99  | 40<42                               |
| <u>Oznaczenia:</u><br>Psz=Pi*kz<br>Iz'= Iz*kg<br>Iz - wg normy IEC 60364-5-523<br>kg - wg normy IEC 60364-5-523 |                    |             | <u>Warunek:</u><br>IB<In<Iz wg normy IEC 60364-4-43<br>I2<1,45*Iz' wg normy IEC 60364-4-43<br>I2=k2*In wg normy IEC 60364-4-43 |                                     |

---

## 6. RYSUNKI